

4.ročník - GENETIKA

Mendelovy zákony

MENDELOVY ZÁKONY

I. Mendelův zákon = o uniformitě hybridů v první generaci

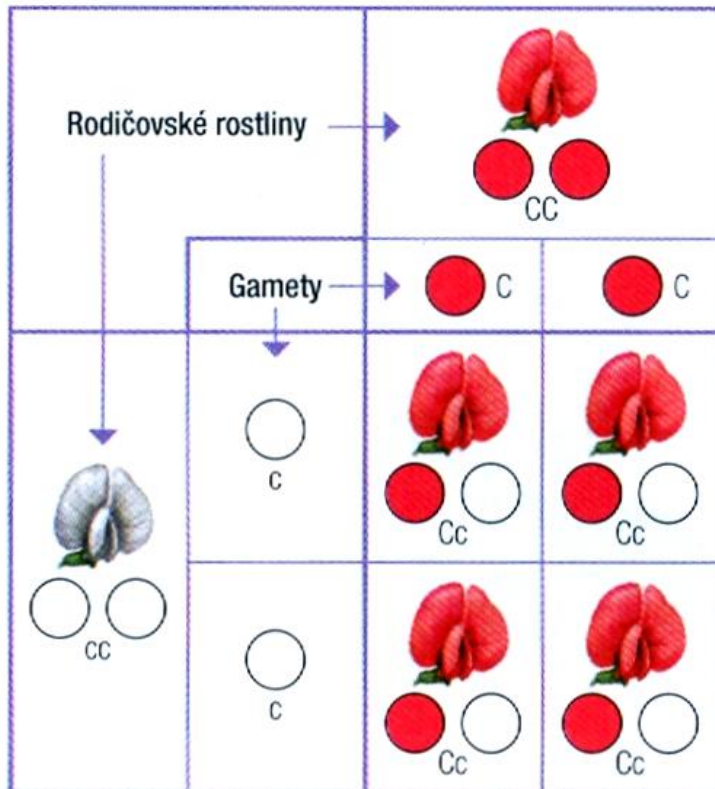
- při křížení dvou homozygotně rozdílných jedinců vznikají genotypově i fenotypově shodní heterozygotní jedinci (= uniformní)

generace rodičovská = **parentální P:** AA x aa

typ gamet: A A a a

F₁: Aa Aa Aa Aa

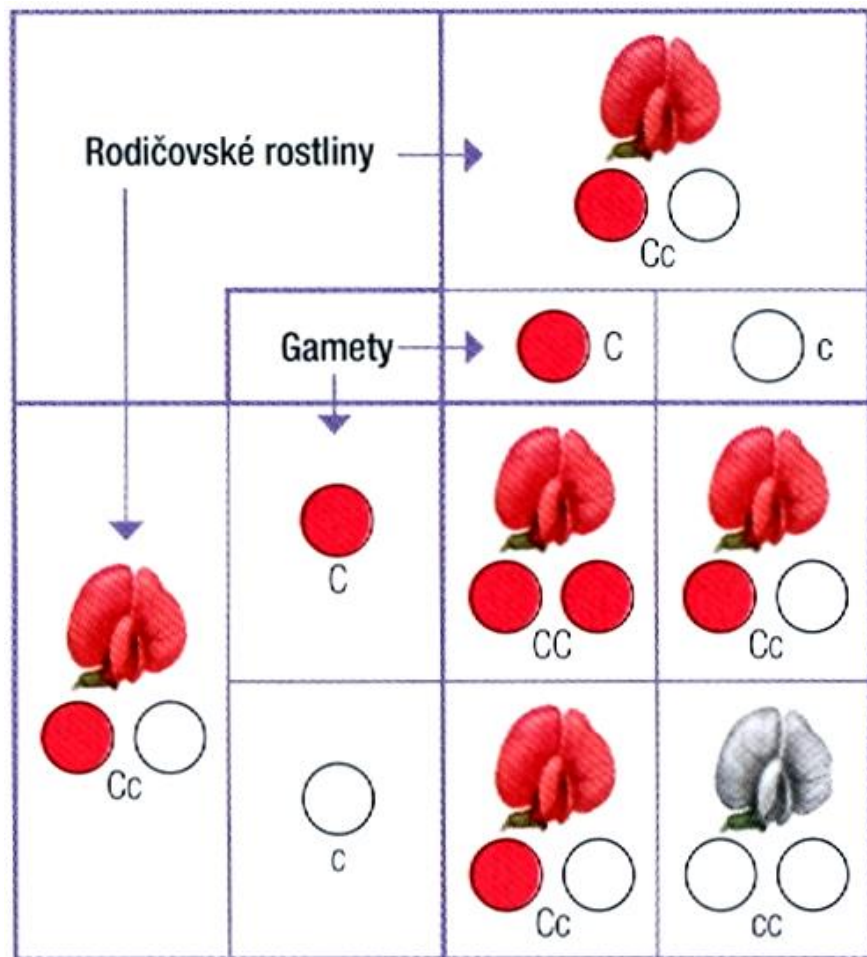
(generace potomků = **filiální**)



Kombinace alel	Barva květů
C C dominantní homozygot	
C c heterozygot	
c c recesivní homozygot	

II. Mendelův zákon: štěpení (segregace vloh) v potomstvu hybridů

Vzájemné křížení potomků 1 filiální generace (heterozygotů)



Dědičnost s úplnou dominancí

? Odvodte vztah mezi genotypovým a fenotypovým štěpným poměrem:

II. Mendelův zákon = o štěpení v potomstvu hybridů

- při vzájemném křížení heterozygotů vznikají genotypově i fenotypově různorodí potomci, jejichž genotypový štěpný poměr je 1:2:1

fenotypový 3:1

P:	Aa	x	Aa
gamety:	A a		A a
F:	AA Aa		Aa aa

genotypový štěpný poměr: AA : Aa : aa

1 : 2 : 1 (25% : 50% : 25%)

fenotypový štěpný poměr: **3 : 1** (75% : 25%)

heterozygot je fenotypově shodný s dominantním homozygotem

NEÚPLNÁ DOMINANCE

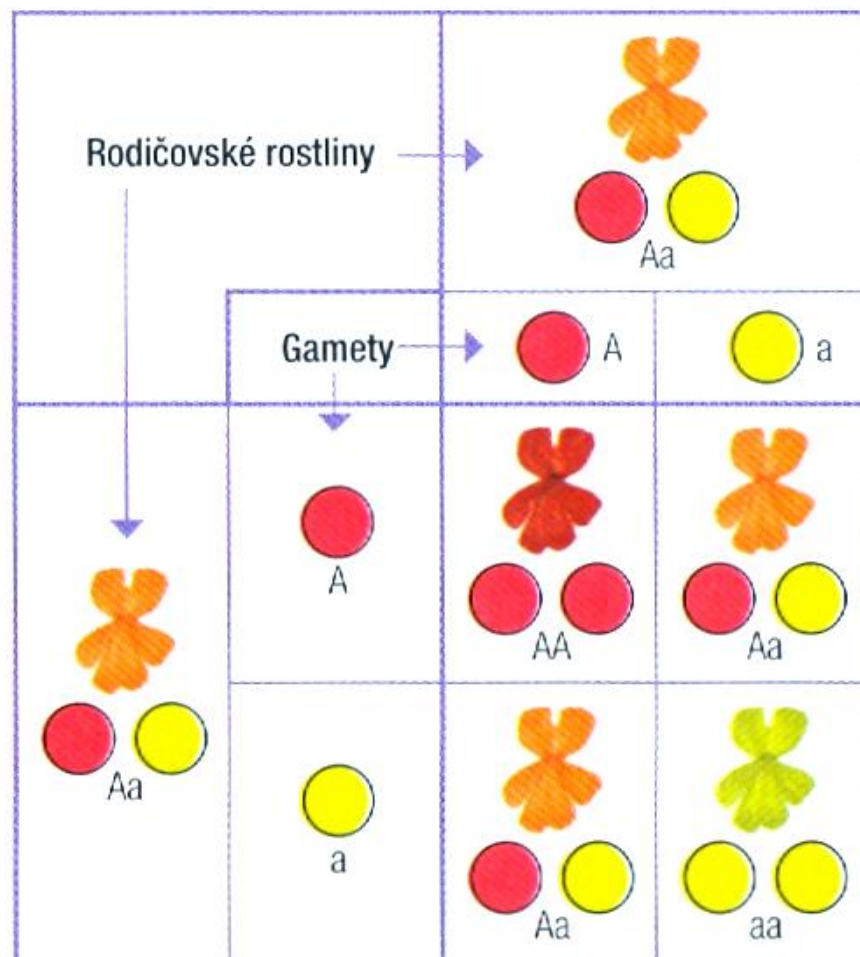
Dominantní i recesivní alela se podílí společně na podobě znaku (barvě květu kejkličky skvrnité (*Mimulus guttatus*))

? Odvod'te vztah mezi
genotypovým a fenotypovým
štěpným poměrem:

genotypový štěpný poměr je 1:2:1

fenotypový štěpný poměr je 1:2:1

genotypové štěpné poměry jsou
shodné jako při křížení s úplnou
dominancí



Obr. 6.5: Ukázka dědičnosti s neúplnou dominancí – křížení heterozygotních rostlin kejkličky. V potomstvu lze rozlišit dominantní a recesivní homozygoty i heterozygoty.

KODOMINANCE = dominantní alely I^A I^B

DĚDIČNOST KREVNÍCH SKUPIN

Skupina A $I^A I^A$ $I^A i^0$	Skupina B $I^B I^B$ $I^B i^0$	Skupina AB $I^A I^B$	Skupina 0 $i^0 i^0$
antigen A 	antigen B 	antigen A  antigen B	

- určuje větší počet alel
- dominantní = I^A I^B
- recesivní = i^0

- **genovým produktem je protein připojující aglutinogen určitého typu = cukr**

Vztah mezi alelou $I^A I^B$ označujeme jako **kodominance** = obě alely se na znaku podílejí rovným dílem = obě alely mají vlastní fenotypový projev = obě alely tvoří znak

Krevní skupina 0 je vyjádřena genotypem $i^0 i^0$ = recesivní homozygot

Vztah mezi alelami I^A , I^B i^0 – úplná dominance

Příklady:

- 1) Oba rodiče mají skupinu 0. Jaké krevní skupiny budou mít děti?
pouze skupinu 0
- 2) Oba rodiče mají skupinu AB. Jaké krevní skupiny budou mít děti?
skupiny: A, B, AB
- 3) Děti mají skupinu AB. Jaké krevní skupiny mohou mít rodiče?
skupiny: AxB, AxAB, BxAB
ABxAB
- 4) Dítě má skupinu 0. Jaké krevní skupiny mohou mít rodiče?
krevní skupinu 0
heterozygotní A, B
kombinace 0x heterozygot A,B
- 5) Dítě má skupinu AB. Je otcem muž, který má skupinu 0?
není

DIHYBRIDISMUS

F₂:

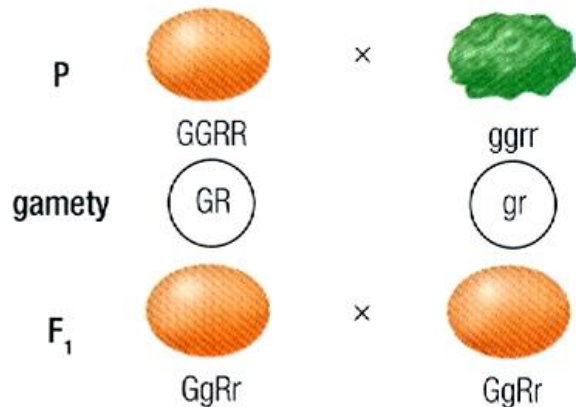
G – žlutá barva semene

g – zelená barva semene

R – hladký tvar semene

r – svařtělý tvar semene

KŘÍŽENÍ homozygotů v obou znacích:



	GgRr		GgRr	
GgRr	GR	Gr	gR	gr
GR	GGRR	GGRr	GgRR	GgRr
Gr	GGRr	GGrr	GgRr	Ggrr
gR	GgRR	GgRr	ggRR	ggRr
gr	GgRr	Ggrr	ggRr	ggrr

fenotypový štěpný poměr



4 fenotypy

genotypový štěpný poměr: 1:2:1:2:4:2:1:2:1
9 genotypů

DIHYBRIDISMUS s úplnou dominancí

křížení dvou jedinců, při němž je sledována dědičnost dvou genů - A, B
geny leží na dvou různých chromozomech, alely se rozcházejí do gamet
nezávisle na sobě = jsou volně kombinovatelné

III. Mendelův zákon (o nezávislé kombinovatelnosti alel) - při vzájemném
křížení vícenásobných heterozygotních hybridů (polyhybridů) vznikne mezi
alelami sledovaných genů tolik kombinací, kolik jich je matematicky
možných (pro lepší přehlednost je vhodné použít **kombinační čtverec**)

P: AABB x aabb

gamety: AB AB ab ab

F: **AaBb** **AaBb**

gamety: AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab (4 různé typy gamet)

v F₂ generaci je počet různých genotypů = **9** = 3²

počet různých fenotypů = **4** = 2²

Obecně: **při n-stupni hybridismu v F₂ lze vyštěpit a 3ⁿ genotypů 2ⁿ fenotypů**

36. Čistokrevný černý bezrohý býk je křížen s červenými rohatými kravami. Dva alelické páry, které řídí dědičnost těchto znaků, se nacházejí v různých párech homologických chromozómů.

Jak budou fenotypově vypadat kříženci? Jaké bude složení potomstva v další generaci získané křížením těchto hybridů mezi sebou, jestliže víme, že bezrohost je dominantní nad rohatostí a černá barva srsti nad červenou?

Řešení příkladu:

♂ AaBb × ♀ AaBb
AB, Ab, aB, ab AB, Ab, aB, ab

♀	♂			
	AB	Ab	aB	ab
AB	AABB	AABb	AaBB	AaBb
Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
aB	AaBB	AaBb	aaBB	aaBb
ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

A - černá barva

a - červená barva

B - bez rohů

b - rohatá

Rodiče: AABB x aabb

F1: AaBb

F2: tabulka

G poměr: 1:2:1:2:4:2:1:2:1

F poměr: 9:3:3:1

F poměr: 9:3:3:1

černá bez rohů

černá rohatá

červená bez rohů

červená rohatá

Dědičnost 2 znaků s úplnou dominancí:

37. Červená barva plodů rajčat je dominantní nad žlutou barvou, a naopak zakrslost je recesivní vůči normálnímu vzrůstu rostlin.

Jaký fenotyp budou vykazovat hybridní rajčata, získaná křížením červenoplodých rostlin normálního vzrůstu se žlutoplodými zakrslými rostlinami? Jaký výsledek dá následné křížení těchto hybridů mezi sebou?

Předpokládejme, že obě výchozí formy jsou homozygotní a že geny, odpovídající za dědičnost těchto znaků, leží v různých chromozómech.

38. Je známo, že normální vzrůst je u ovsa dominantní nad gigantismem a ranost nad pozdní zralostí.

Jaký fenotyp budou vykazovat kříženci raného ovsa normálního vzrůstu s pozdně dozrávajícím gigantickým ovsem? Jaký výsledek získáme následným křížením těchto hybridů? (Výchozí rostliny jsou homozygotní, oba odpovídající geny leží v různých chromozómech.)

39. Zbarvení srsti u králíka je vzhledem k albinismu¹⁾ dominantní. Vlastní barva je pak řízena dalším genem, ležícím v jiném chromozómu, přičemž šedé zbarvení srsti je dominantní nad černým (u králíků-albínů se samozřejmě tento gen fenotypově vůbec neprojevuje).

Jaký fenotyp budou mít králíci získaní zkřížením šedých rodičů

39. Zbarvení srsti u králíka je vzhledem k albinismu¹⁾ dominantní. Vlastní barva je pak řízena dalším genem, ležícím v jiném chromozómu, přičemž šedé zbarvení srsti je dominantní nad černým (u králíků-albínů se samozřejmě tento gen fenotypově vůbec neprojevuje).

Jaký fenotyp budou mít králíci získaní zkřížením šedých rodičů s albíny, kteří však nesou alelu pro černou barvu? Jaký podíl králíků v F_2 bude vykazovat černou barvu?

Předpokládáme, že obě rodičovské formy byly v obou alelických párech homozygotní.

40. Opeření nohou je u slepic dominantní nad holýma nohama a hráškovitý tvar hřebenu je dominantní nad normálním tvarem.

Jaký fenotyp budou vykazovat kříženci, získaní zkřížením slepic s hráškovitým hřebenem a opeřenýma nohama s kohoutem s holýma nohama a normálním tvarem hřebínku? Jak velký podíl v potomstvu F_2 budou tvořit slepice s hráškovitým hřebenem a holýma nohama?

Předpokládejme, že obě výchozí rodičovské formy byly v obou genech homozygotní.